

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月14日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-037543

[ST.10/C]:

[JP2001-037543]

出 願 人
Applicant(s):

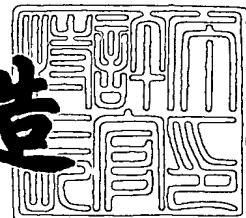
三洋電機株式会社



2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3114788

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAA1001186

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 4/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 梅本 卓史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 吉川 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 平野 均

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100114

【弁理士】

【氏名又は名称】 西岡 伸泰

【電話番号】 06-6940-1766

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037811

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層型複合デバイス及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに組成の異なる第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスにおいて、互いに接触して配置されている第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の内、少なくとも何れか一方のセラミック層は、厚さ方向に組成が変化して、他方のセラミック層との接合面では焼成時の収縮率が該他方のセラミック層と実質的に同一の値を有していることを特徴とする積層型複合デバイス。

【請求項 2】 前記一方のセラミック層は、前記他方のセラミック層を構成する元素の内、少なくとも 1 種の元素を含み、該元素の含有率は、前記他方のセラミック層との接合面に近づくにつれて増大している請求項 1 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 3】 前記一方のセラミック層は、前記他方のセラミック層との接合面近傍で前記他方のセラミック層と同じ組成を有している請求項 1 又は請求項 2 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 4】 第 1 のセラミック層は誘電体であり、第 2 のセラミック層は磁性体である請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の積層型複合デバイス。

【請求項 5】 互いに接触して配置されている第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層はそれぞれ厚さ方向に組成が変化して、両セラミック層の接合面近傍では、焼成時の収縮率が実質的に同一の値を有している請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の積層型複合デバイス。

【請求項 6】 互いに組成の異なる第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有する積層型複合デバイスにおいて互いに接触して配置されている第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の内、少なくとも何れか一方のセラミック層の原材料となるグリーンシートであって、厚さ方向に組成が変化して、他方のセラミック層となるグリーンシートとの接合面では焼成時の収縮率が該グリーンシートと実質的に同一の値を有しているグリーンシート。

【請求項 7】 組成の異なる第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスの製造方法において、

第 1 のセラミック層となる第 1 のグリーンシートと、第 2 のセラミック層となる第 2 のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの表面にそれぞれ 1 或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1 或は複数の回路素子パターンが形成された第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程と、

前記積層体を焼成する焼成工程
とを有し、

前記シート作製工程では、前記積層体作製工程で互いに接触して配置されることとなる第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの内、少なくとも何れか一方のグリーンシートは、一方の表面では焼成時の収縮率が他方のグリーンシートと実質的に同一の値を有する様、厚さ方向に組成を変化させ、前記積層体作製工程では、前記一方の表面が前記他方のグリーンシート側に向く姿勢で前記一方のグリーンシートを積層することを特徴とする積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項 8】 前記シート作製工程では、それぞれ厚さ方向に均一な組成を有する第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせ、この状態で両シートに低温焼成を施すことによって、前記一方のグリーンシートを作製する請求項 7 に記載の積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項 9】 前記シート作製工程では、第 1 のグリーンシートとなる第 1 のスラリーを帯状に成形すると共に、第 2 のグリーンシートとなる第 2 のスラリーを帯状に成形しつつ、両スラリーの層を互いに重ね合わせることによって、前記一方のグリーンシートを作製する請求項 7 に記載の積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項 10】 互いに重ね合わされた両スラリーを加熱する請求項 9 に記

載の積層型複合デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話機等の電子機器に装備される各種電子回路を構成するための積層型複合デバイス及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話機等の小型の電子機器においては、小型化に対する要求が益々厳しくなっており、この様な状況において、機器を構成する複数の回路素子を1チップの積層型複合デバイスに集積化して、該積層型複合デバイスをメイン基板上に実装することが行なわれている。

【0003】

積層型複合デバイスは、図6及び図7に示す如く複数のセラミック層(1)(2)の積層構造を有し、各セラミック層の表面には、インダクタやコンデンサを構成する複数の回路素子パターン(11)(21)が形成されている。これらの回路素子パターン(11)(12)は、セラミック層(1)(2)上に形成された導体パターン(13)(23)や、セラミック層(1)(2)を貫通して形成された導通路(ビアホール(12)(22))を介して互いに接続され、これによってフィルタ等の電子回路を構成している。

【0004】

又、上述の如き積層型複合デバイスにおいて、インダクタを構成するパターン(Lパターン)のインダクタンスを増大させるべく、Lパターンは磁性体セラミック層(1)上に形成し、コンデンサを構成するパターン(Cパターン)の容量を増大させるべく、Cパターンは誘電体セラミック層(2)上に形成することが提案されている(特開昭60-106114号、特開平6-333743号等)。

【0005】

この様な積層型複合デバイスは、一般に次の様にして作製されている。即ち、磁性体グリーンシートの表面にLパターンを形成してなる磁性体基板を必要枚数だけ積層して、インダクタ積層体を得ると共に、誘電体グリーンシートの表面に

Cパターンを形成してなる誘電体基板を必要枚数だけ積層して、コンデンサ積層体を得る。そして、両積層体を互いに重ね合わせた状態で、両積層体に焼成を施して、複数枚の基板が一体化した焼結積層体を得る。最後に、焼結積層体の表面に必要な応じて複数の電子部品を搭載し、1チップ化された積層型複合デバイスを完成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の積層型複合デバイスにおいては、磁性体グリーンシートからなる複数枚の磁性体基板と誘電体グリーンシートからなる複数枚の誘電体基板とを積層して焼成する工程で、磁性体グリーンシートの収縮率と誘電体グリーンシートの収縮率とは大きく異なるため、図8に示す如く、収縮率の差によって焼成後の磁性体セラミック層(1)及び誘電体セラミック層(2)が湾曲して、各セラミック層(1)(2)に大きな撓みが生じ、場合によっては割れKが発生する問題があった。

又、図9(a)(b)は、図8の一部Aについて焼成前と焼成後の状態を拡大して示したものである。焼成前の状態では、図9(a)の如く互いに重なるセラミック層(1)(2)の接合部にて、対応する回路素子パターン(11)(21)とバイアホール(12)(22)が合致しているが、焼成後の状態では、図9(b)の如く、対応する回路素子パターン(11)(21)とバイアホール(12)(22)の間にずれや剥離が生じることとなり、歩留まりが低下する問題があった。

【0007】

そこで、磁性体セラミック層と誘電体セラミック層の間に、磁性体セラミック層と実質的に同一の磁性材料と、誘電体セラミック層と実質的に同一の誘電体材料とを混合した混合材料を含む中間層を形成して、セラミック層の接合界面に生じる剥離を防止せんとした積層型複合デバイスが提案されている(特開平6-325979号)。

ところが、該積層型複合デバイスにおいては、中間層の収縮率が磁性体セラミック層の収縮率と誘電体セラミック層の収縮率の中間の値となって、各層間の収縮率の差が半減されるものの、依然として、各層間には大きな収縮率の差が存在

するため、割れや剥離の問題を解決することは出来なかった。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、焼成工程で生じていた割れや剥離の問題を解決して、歩留まりを向上させることが出来る積層型複合デバイスの構造、並びにその製造方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決する為の手段】

本発明に係る積層型複合デバイスは、互いに組成の異なる第1のセラミック層と第2のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には1或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している。

該積層型複合デバイスにおいて、互いに接触して配置されている第1のセラミック層と第2のセラミック層の内、少なくとも何れか一方のセラミック層は、厚さ方向に組成が変化して、他方のセラミック層との接合面では焼成時の収縮率が該他方のセラミック層と実質的に同一の値を有している。

上記本発明の積層型複合デバイスにおいては、一方のセラミック層の組成が厚さ方向に変化しているため、焼成時の収縮率も厚さ方向に変化することとなる。該一方のセラミック層は、他方のセラミック層との接合面では、他方のセラミック層と同等の収縮率を有しているので、一方のセラミック層と他方のセラミック層の接合部では、収縮率の差は殆ど生じない。

従って、焼成工程において、第1のセラミック層と第2のセラミック層の積層体が大きく湾曲して撓むことはなく、そのため、セラミック層に割れが発生したり、セラミック層間に剥離が生じることはない。

【 0 0 1 0 】

具体的構成において、前記一方のセラミック層は、前記他方のセラミック層を構成する元素の内、少なくとも1種の元素を含み、該元素の含有率は、前記他方のセラミック層との接合面に近づくにつれて増大している。

該具体的構成においては、一方のセラミック層と他方のセラミック層の接合部における結晶格子の整合性が良好なものとなるので、接合界面における剥離がよ

り確実に防止される。

【 0 0 1 1 】

又、具体的構成において、前記一方のセラミック層は、前記他方のセラミック層との接合面近傍で前記他方のセラミック層と同じ組成を有している。

該具体的構成によれば、一方のセラミック層と他方のセラミック層の接合部における結晶格子の整合性がより良好なものとなると共に、一方のセラミック層と他方のセラミック層の接合部での収縮率が同一の値となって、接合界面における剥離がより確実に防止される。

【 0 0 1 2 】

更に具体的には、第 1 のセラミック層は誘電体であり、第 2 のセラミック層は磁性体である。

該具体的構成によれば、第 1 のセラミック層の表面にはコンデンサパターン(C パターン)が形成され、第 2 のセラミック層の表面にはインダクタパターン(L パターン)が形成される。これによって、積層型複合デバイスの小型化が可能となる。

【 0 0 1 3 】

更に他の具体的構成において、互いに接触して配置されている第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層はそれぞれ厚さ方向に組成が変化して、両セラミック層の接合面近傍では、焼成時の収縮率が実質的に同一の値を有している。

該具体的構成において、両セラミック層は、接合面では同等の収縮率を有しているので、両セラミック層の接合部で収縮率の差は殆ど生じない。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る積層型複合デバイスの製造方法は、

第 1 のセラミック層となる第 1 のグリーンシートと、第 2 のセラミック層となる第 2 のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの表面にそれぞれ 1 或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1 或は複数の回路素子パターンが形成された第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程

と、

前記積層体を焼成する焼成工程
とを有している。

前記シート作製工程では、前記積層体作製工程で互いに接触して配置されることとなる第1のグリーンシートと第2のグリーンシートの内、少なくとも何れか一方のグリーンシートは、一方の表面では焼成時の収縮率が他方のグリーンシートと実質的に同一の値を有する様、厚さ方向に組成を変化させ、前記積層体作製工程では、前記一方の表面が前記他方のグリーンシート側に向く姿勢で前記一方のグリーンシートを積層する。

【0015】

上記本発明の積層型複合デバイスの製造方法によれば、前記一方のグリーンシートと前記他方のグリーンシートが、互いに接触して配置される2層のセラミック層となって、上記本発明の積層型複合デバイスが得られる。尚、焼成工程において、両グリーンシートの接合界面に収縮率の差は生じないので、焼成後の積層体が湾曲することはなく、これによって、セラミック層の割れやセラミック層間の剥離が防止される。

【0016】

具体的には、前記シート作製工程では、それぞれ厚さ方向に均一な組成を有する第1のグリーンシートと第2のグリーンシートを重ね合わせ、この状態で両シートに低温焼成を施すことによって、前記一方のグリーンシートを作製する。

これによって、第1のグリーンシートと第2のグリーンシートの接合界面で、両グリーンシートの粒子が相互に拡散して、一方の表面では他方のグリーンシートと実質的に同一の収縮率を有するグリーンシートが得られる。

【0017】

或いは、前記シート作製工程では、第1のグリーンシートとなる第1のスラリーを帯状に成形すると共に、第2のグリーンシートとなる第2のスラリーを帯状に成形しつつ、両スラリーの層を互いに重ね合わせることによって、前記一方のグリーンシートを作製する。

これによって、第1のスラリーと第2のスラリーの接合界面で、両スラリーの

粒子が相互に拡散して、一方の表面では他方のグリーンシートと実質的に同一の収縮率を有するグリーンシートが得られる。

ここで、互いに重ね合わされた両スラリーの層を加熱することによって、前記の拡散作用を助勢することが出来る。

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

本発明に係る積層型複合デバイス及びその製造方法によれば、焼成工程にてセラミック層の積層体が撓むことはなく、これによって割れや剥離の問題が解決され、製造の歩留まりが向上する。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

本発明に係る積層型複合デバイスは、図 1 に示す如く、複数の磁性体セラミック層(1)(3)からなる上半の積層部 L 1 と、複数の誘電体セラミック層(2)からなる下半の積層部 L 2 を有している。

【 0 0 2 0 】

磁性体セラミック層(1)の積層部 L 1 の内、誘電体セラミック層(2)と接する磁性体セラミック層(3)は、図 3 に示す如く厚さ方向に組成が変化しており、誘電体セラミック層(2)との接合面では誘電体セラミック層(2)と同一の組成を有すると共に、該接合面近傍の薄い表層部では誘電体セラミック層(2)と略同じ組成を有しているが、それ以外の大部分の領域では磁性体セラミック層(1)と殆ど同じ組成を有している。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示す如く、各磁性体セラミック層(1)の表面、及び誘電体セラミック層(2)と接する磁性体セラミック層(3)の表面には、L パターンを主体として複数の回路素子パターン(11)が形成され、各誘電体セラミック層(2)の表面には、C パターンを主体として複数の回路素子パターン(21)が形成されている。

又、所定のセラミック層には、同層若しくは下層のセラミック層の回路素子パターンとの電氣的導通を図るべく、導体パターン(13)(23)やバイアホール(12)(2

2)が形成されている。

【0022】

尚、磁性体セラミック層(1)の材料としては、例えばNi-Zn-Cu系フェライト、Ni-Zn系フェライト、六方晶型フェライトなど、インダクタ用途として使用される材料が用いられる。又、焼成温度を低下させるべく、ホウケイ酸ガラス等の各種ガラスを添加してもよい。ここで、Ni-Zn-Cu系フェライトに特に制限はなく、目的に応じて種々の組成のものを選択することが出来る。例えば、NiOの含有量は15～25モル%、CuOの含有量は5～15モル%、ZnOの含有量は20～30モル%であることが好ましい。又、Ni-Zn系フェライトに特に制限はなく、目的に応じて種々の組成のものを選択することが出来る。例えば、NiOの含有量は10～25モル%、ZnOの含有量は15～45モル%であることが好ましい。

更に、誘電体セラミック層(2)の材料としては、例えば酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする低誘電率材料、酸化チタン系誘電体材料、ガラスセラミックス等を用いることが出来る。又、焼成温度を低下させるべく、ホウケイ酸ガラス等を用いてもよい。

【0023】

上記本発明の積層型複合デバイスの製造工程においては、先ず、磁性体セラミック層(1)となる磁性体グリーンシート(35)と、誘電体セラミック層(2)となる誘電体グリーンシート(36)を、従来と同様に、ドクターブレード法等を用いて作製すると共に、厚さ方向に組成が変化している磁性体セラミック層(3)となる磁性体グリーンシートを作製する。

【0024】

図4は、厚さ方向に組成が変化している磁性体セラミック層(3)となる磁性体グリーンシート(31)の製造工程を表わしている。

先ず、ドクターブレード法などを用いて、図4(a)に示す磁性体グリーンシート(35)と、同図(b)に示す誘電体グリーンシート(36)とを作製する。ここで、磁性体グリーンシート(35)の厚さが、誘電体グリーンシート(36)の厚さよりも大きくなる様に、両グリーンシート(35)(36)を作製する。その後、同図(c)の如く磁

磁性体グリーンシート(35)と誘電体グリーンシート(36)とを互いに重ね合わせ、この状態で、両グリーンシート(35)(36)に200℃前後での低温焼成を施す。この結果、同図(d)の如く、磁性体グリーンシート(35)中の磁性体粒子(3a)が誘電体グリーンシート(36)中へ拡散すると共に、誘電体グリーンシート(36)中の誘電体粒子(3b)が磁性体グリーンシート(35)中へ拡散し、一方の表面に近づくにつれて誘電体粒子(3b)の含有率が増大する磁性体グリーンシート(31)が得られることになる。

【0025】

又、図5(a)(b)は、磁性体グリーンシート(31)の他の製造工程を表わしている。

図5(a)に示す様に、キャリアフィルム(4)上の前後位置に配備された2つのキャストヘッド(5)(5)の内部に夫々誘電体スラリー(34)と磁性体スラリー(33)を供給する。尚、磁性体スラリー(33)は次の様にして製造することが出来る。先ず、フェライト原料粉末、例えばNiO、ZnO、CuO、Fe₂O₃等の各種粉末を所定量だけ秤量し、原材料を得る。そして、アルミナ製ポット及びボールを用いたボールミルによって、原材料の混合・粉砕を行なう。その後、仮焼成を施して、得られた仮焼成粉を再度ボールミルによって粉砕する。この様にして得られた混合粉体にバインダーを加え、ボールミルによって湿式混合を行ない、その後、乾燥、分級の工程を経て得られる粉末に、溶剤(IPA)を混合して、磁性体スラリー(33)を得る。

【0026】

上記キャリアフィルム(4)を一定速度で搬送することによって、先ず、前方のキャストヘッド(5)から吐出される誘電体スラリー(34)がキャリアフィルム(4)上に一定厚さで塗布され、更にその表面に、後方のキャストヘッド(5)から吐出される磁性体スラリー(33)が一定厚さで塗布される。ここで、磁性体スラリー(33)の厚さが誘電体スラリー(34)の厚さよりも大きくなる様に、両キャストヘッド(5)(5)の吐出口とキャリアフィルム(4)の間のギャップが調整されている。

これによって両スラリー(34)(33)が重ね合わされて、誘電体グリーンシート(3

6)と磁性体グリーンシート(35)とが接合された積層グリーンシートが得られる。この様にして得られた積層グリーンシートにおいては、誘電体グリーンシート(36)と磁性体グリーンシート(35)とがスラリーの状態で見層されているため、図5(b)に示す様に、磁性体グリーンシート(35)中の磁性体粒子(3a)が誘電体グリーンシート(36)中へ拡散すると共に、誘電体グリーンシート(36)中の誘電体粒子(3b)が磁性体グリーンシート(35)中へ拡散し、一定時間後には、一方の表面に近づくにつれて誘電体粒子(3b)の含有率が増大し、組成が厚さ方向へ連続的に変化した磁性体グリーンシート(31)が得られることになる。

【0027】

尚、キャリアフィルム(4)上の積層グリーンシートに加熱を施せば、上述の拡散作用を助勢することが出来、この結果、拡散に要する時間を短縮することが出来る。

【0028】

次に、それぞれ必要枚数の磁性体グリーンシート及び誘電体グリーンシートの表面にそれぞれ、複数の回路素子パターンを銀によって印刷して、複数枚の磁性体基板と誘電体基板を作製し、該磁性体基板を積層してインダクタ積層体を得ると共に、該誘電体基板を積層してコンデンサ積層体を得る。ここで、コンデンサ積層体と接することとなる磁性体基板には、厚さ方向へ組成が変化している磁性体グリーンシートが用いられている。そして、インダクタ積層体とコンデンサ積層体を積層して、複合積層体を得る。

その後、前記複合積層体に対して、800℃～1000℃での高温焼成を施して、一体化された焼結積層体を得る。最後に、該焼結積層体の表面に、必要に応じて複数の電子部品を搭載し、1チップ化された積層型複合デバイスを完成する。

【0029】

上述の本発明に係る積層型複合デバイスによれば、誘電体セラミック層(2)と接触する磁性体セラミック層(3)の組成が厚さ方向に変化することによって、焼成時の接合面の収縮率を厚さ方向に変化させて、誘電体セラミック層(2)との接合界面では、誘電体セラミック層(2)と収縮率を一致させることが出来る。これ

によって、焼成工程による磁性体セラミック層(1)や誘電体セラミック層(2)の湾曲を防止して、セラミック層(1)(2)の割れや剥離の発生を抑制することが出来る。この結果、従来よりも高い歩留まりが得られる。

更に、誘電体セラミック層(2)と接触する磁性体セラミック層(3)は、誘電体セラミック層(2)との接合面の近傍を除く大部分の領域において誘電体粒子(3b)の含有率が小さいので、磁性体としての機能を失っておらず、その表面にLパターンを配置することによって大きなインダクタンスを得ることが出来る。従って、積層数が増加して積層型複合デバイスが大型化することはない。

【0030】

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、誘電体セラミック層の組成を厚さ方向へ連続的に変化させて、一方の表面に近づくにつれて磁性体粒子の含有率を大きくすることも可能である。

又、互いに接触して配置される誘電体セラミック層と磁性体セラミック層の組成をそれぞれ厚さ方向へ連続的に変化させて、接触面における組成を同一とすることも可能である。

更に、組成が厚さ方向へ連続的に変化した磁性体セラミック層(3)の作製方法は、上記の方法に限定されるものではなく、例えばスパッタ法、蒸着法、メッキ法等を用いて、組成が厚さ方向に変化した薄膜を形成する方法を採用することも可能である。又、磁性体セラミック層(1)や誘電体セラミック層(2)についても、作製方法は上記の実施例に限定されるものではなく、例えばスパッタ法、蒸着法、メッキ法等を用いて作製することも可能である。

更に又、図4(d)に示す低温焼成工程は省略可能であって、この場合は、高温焼成工程によって、磁性体粒子と誘電体粒子が拡散して、組成が厚さ方向に変化した磁性体セラミック層が形成されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る積層型複合デバイスの斜視図である。

【図2】

該積層型複合デバイスの分解斜視図である。

【図 3】

該積層型複合デバイスを構成する磁性体セラミック層の組成の変化を説明する図である。

【図 4】

該磁性体層の作製方法を説明する工程図である。

【図 5】

該磁性体層の他の作製方法を説明する工程図である。

【図 6】

従来の積層型複合デバイスの斜視図である。

【図 7】

該積層型複合デバイスの分解斜視図である。

【図 8】

該積層型複合デバイスにおける問題を説明する図である。

【図 9】

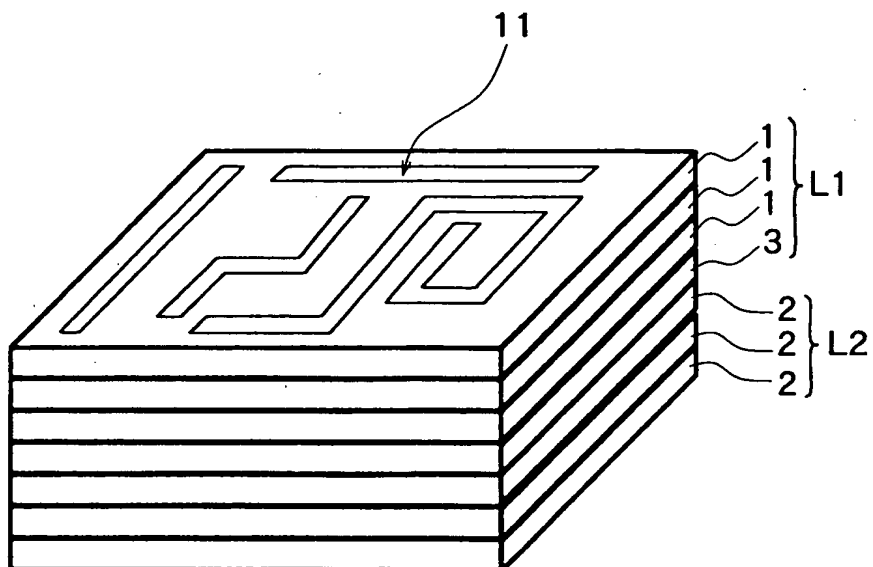
図 8 の A 部の拡大図である。

【符号の説明】

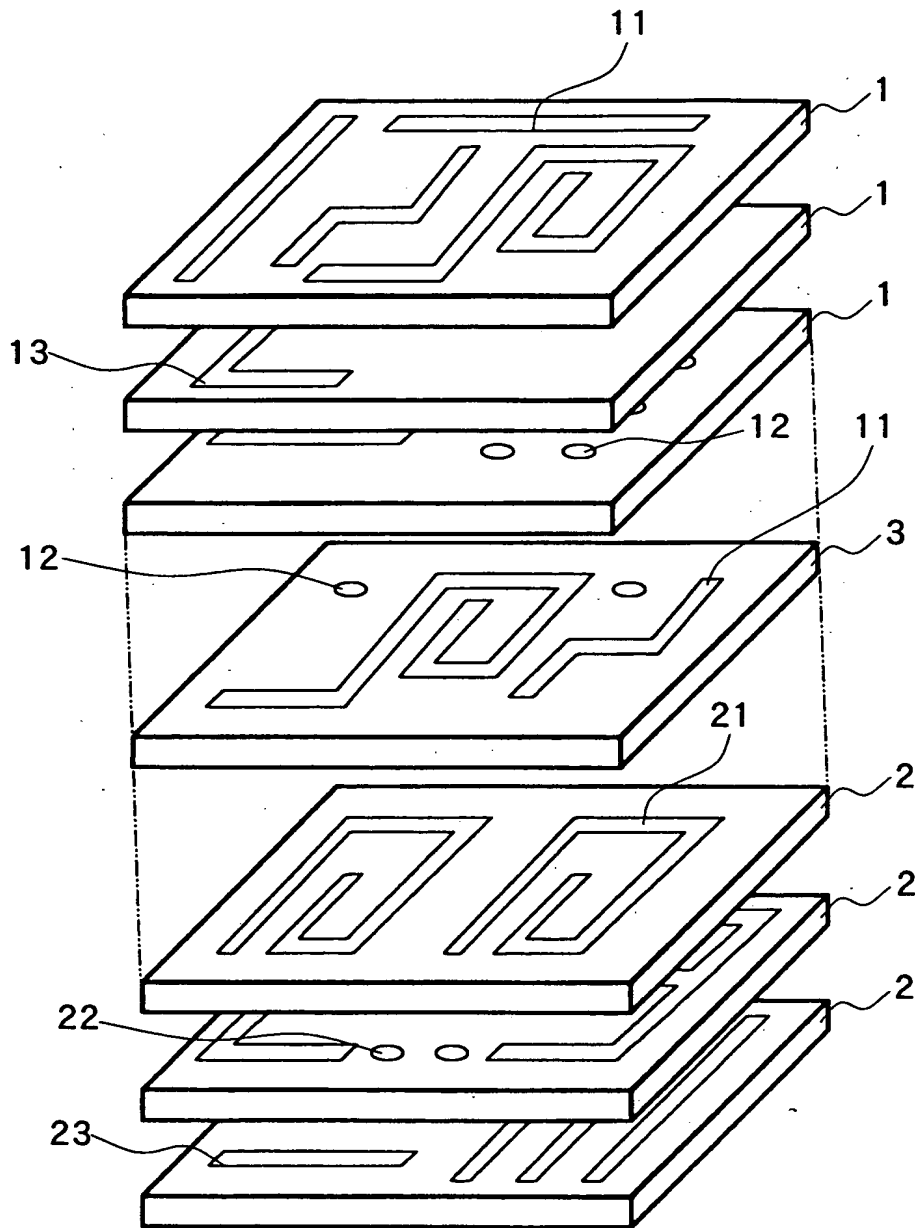
- (1) 磁性体セラミック層
- (2) 誘電体セラミック層
- (3) 磁性体セラミック層
- (11) 回路素子パターン
- (21) 回路素子パターン
- (12) バイアホール
- (22) バイアホール
- (31) 磁性体グリーンシート
- (35) 磁性体グリーンシート
- (36) 誘電体グリーンシート

【書類名】 図面

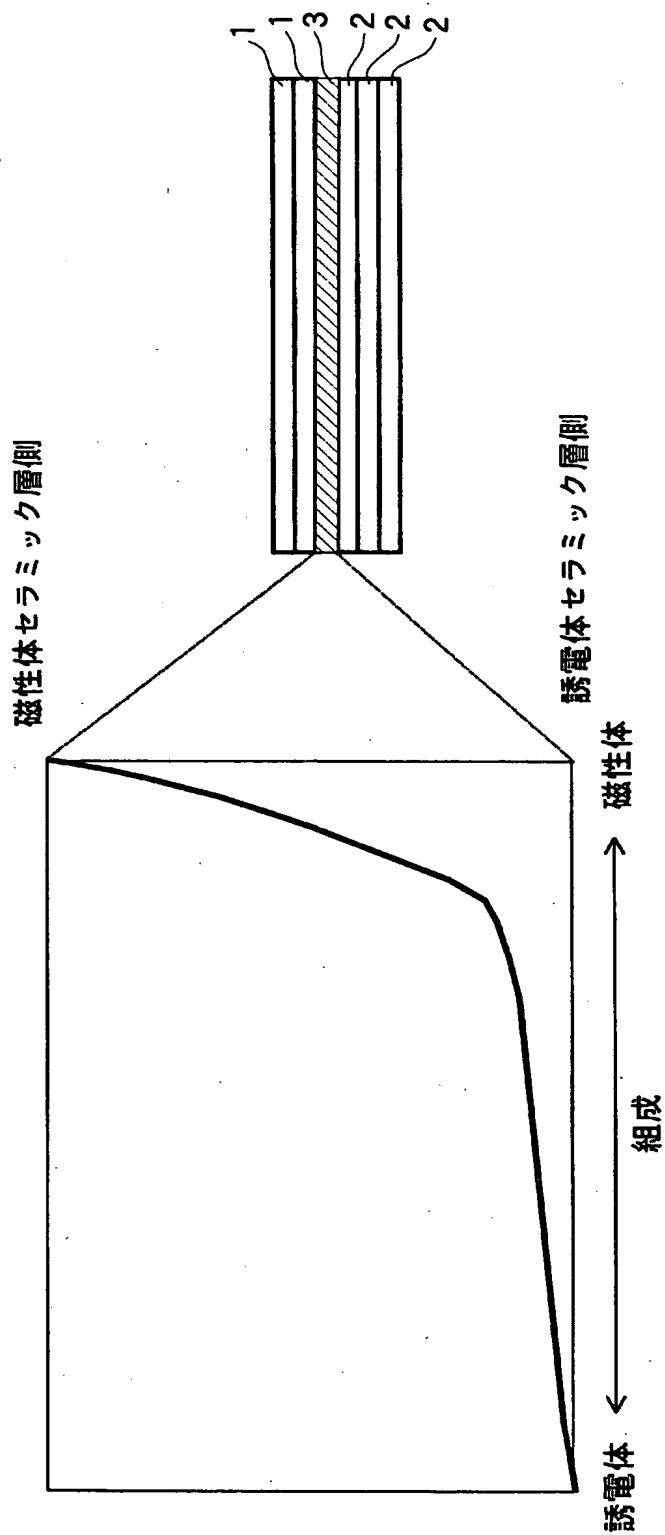
【図 1】



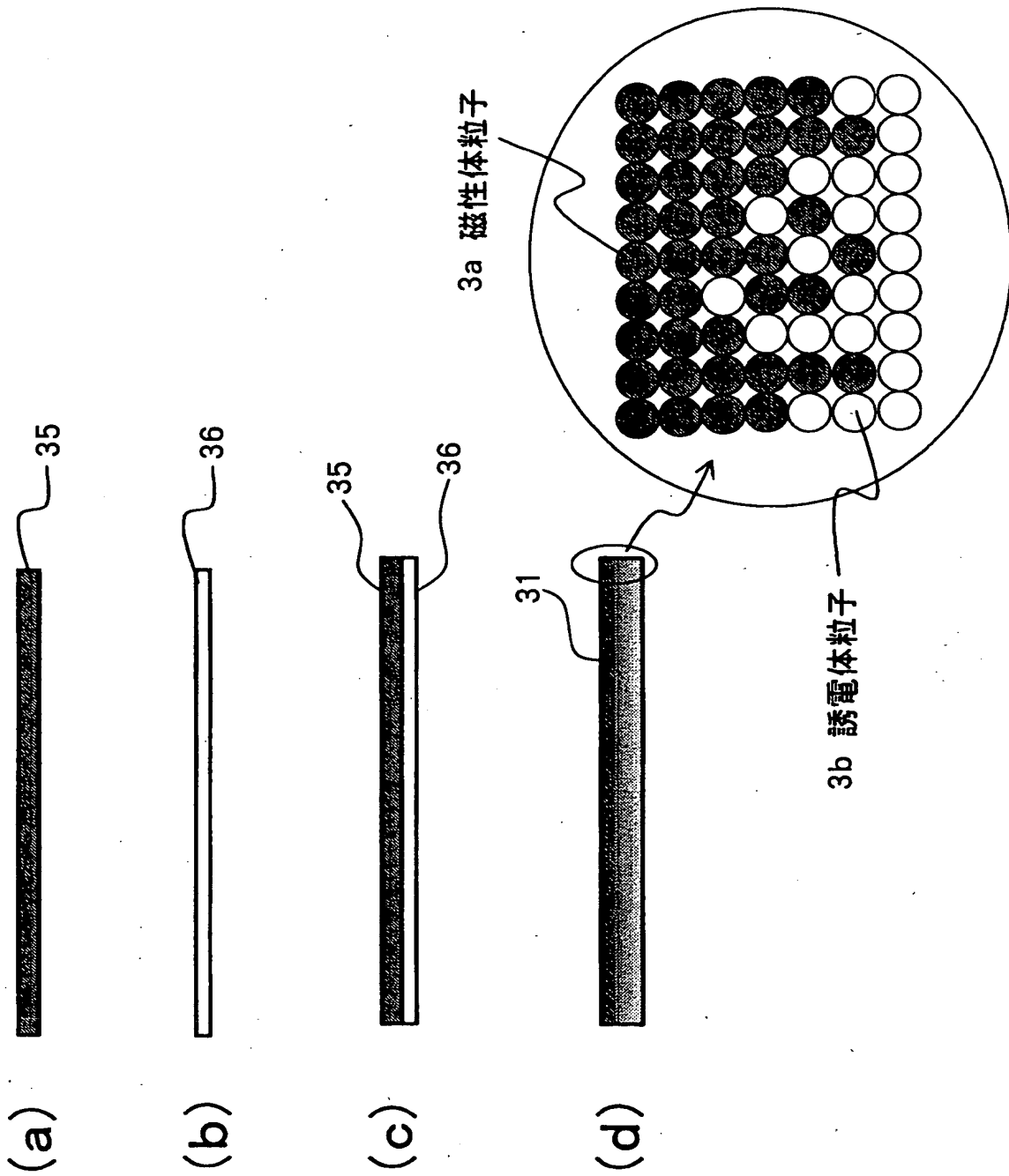
【図 2】



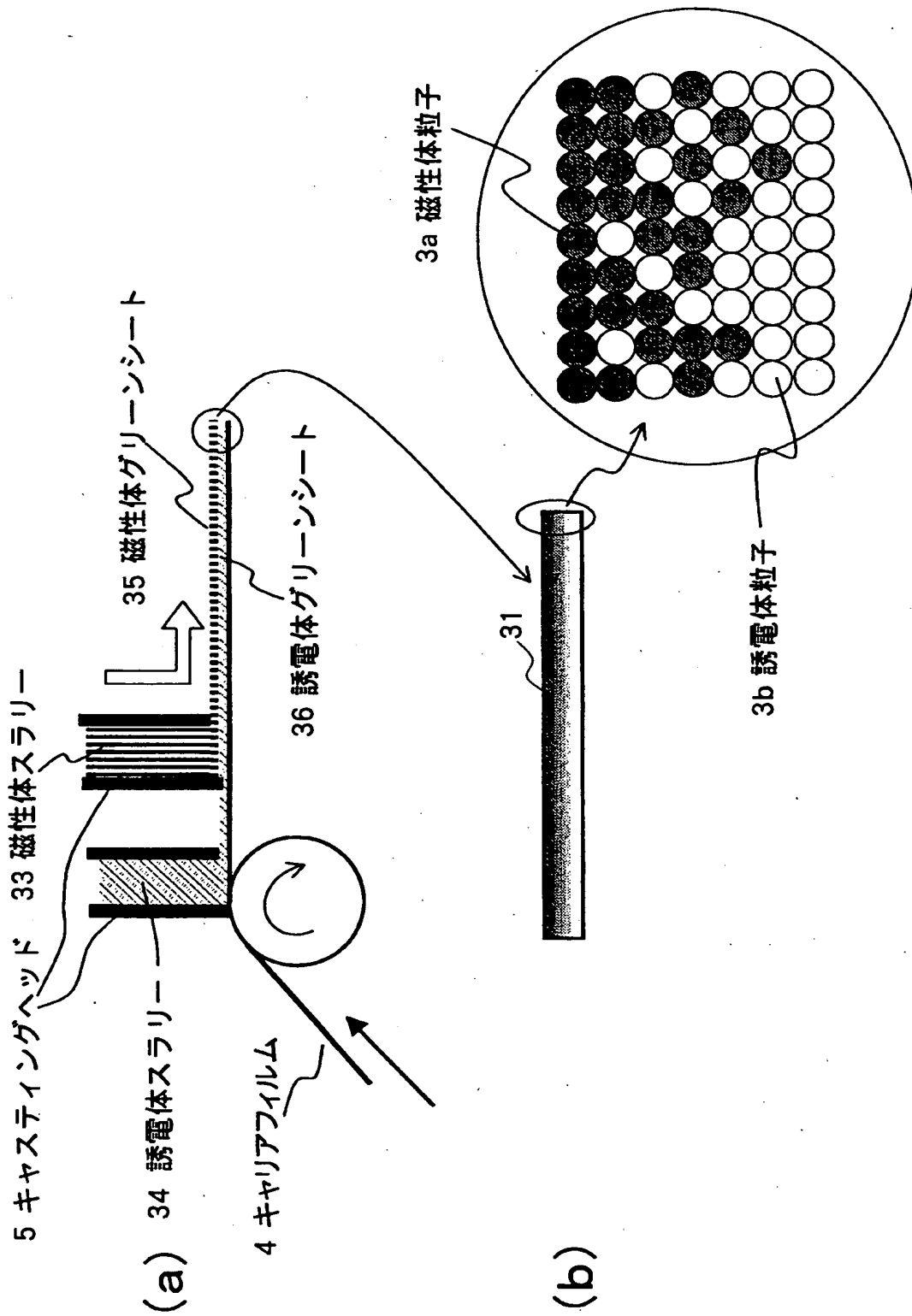
【図 3】



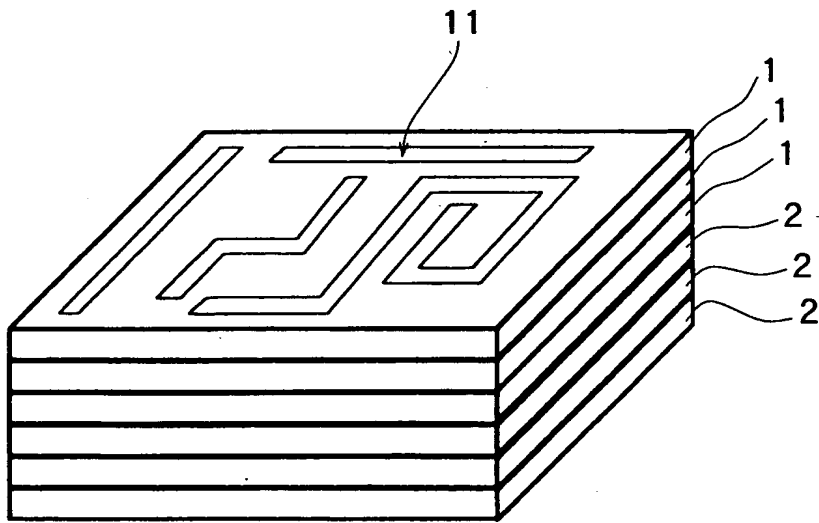
【図 4】



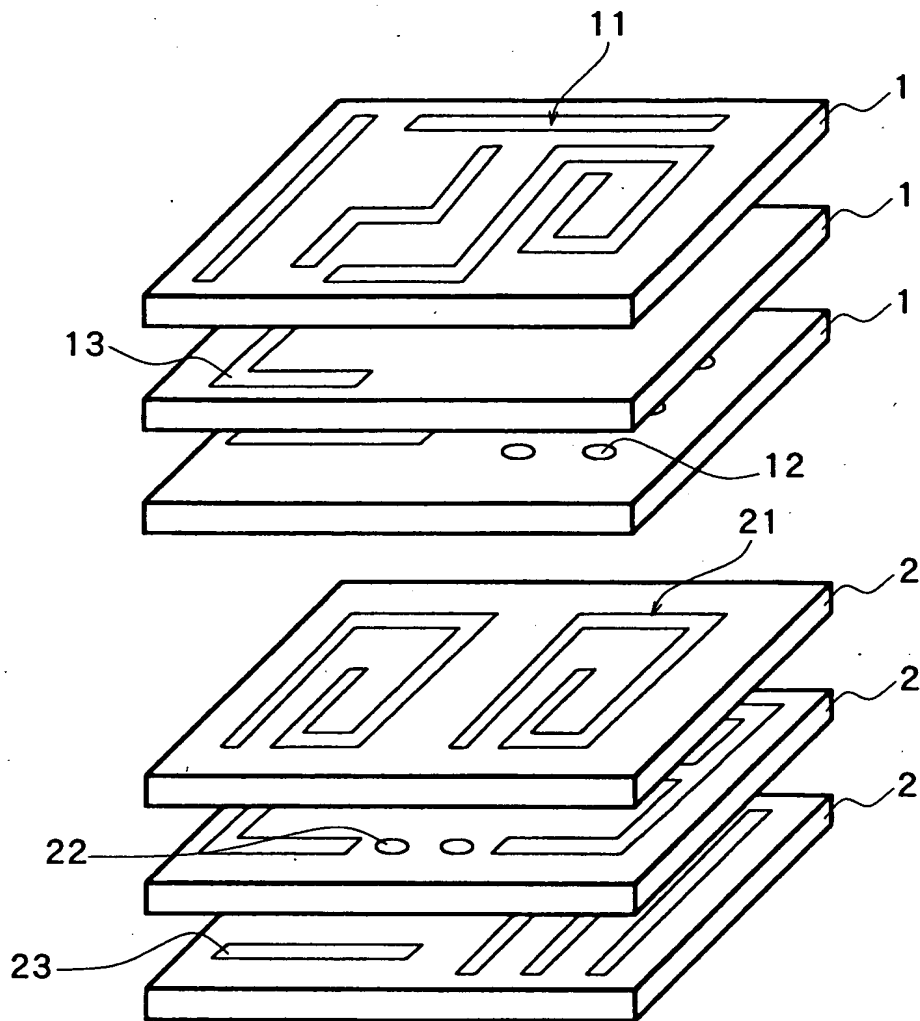
【図5】



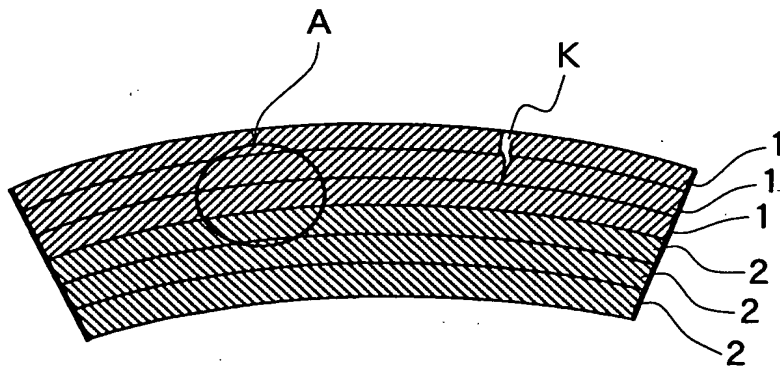
【図 6】



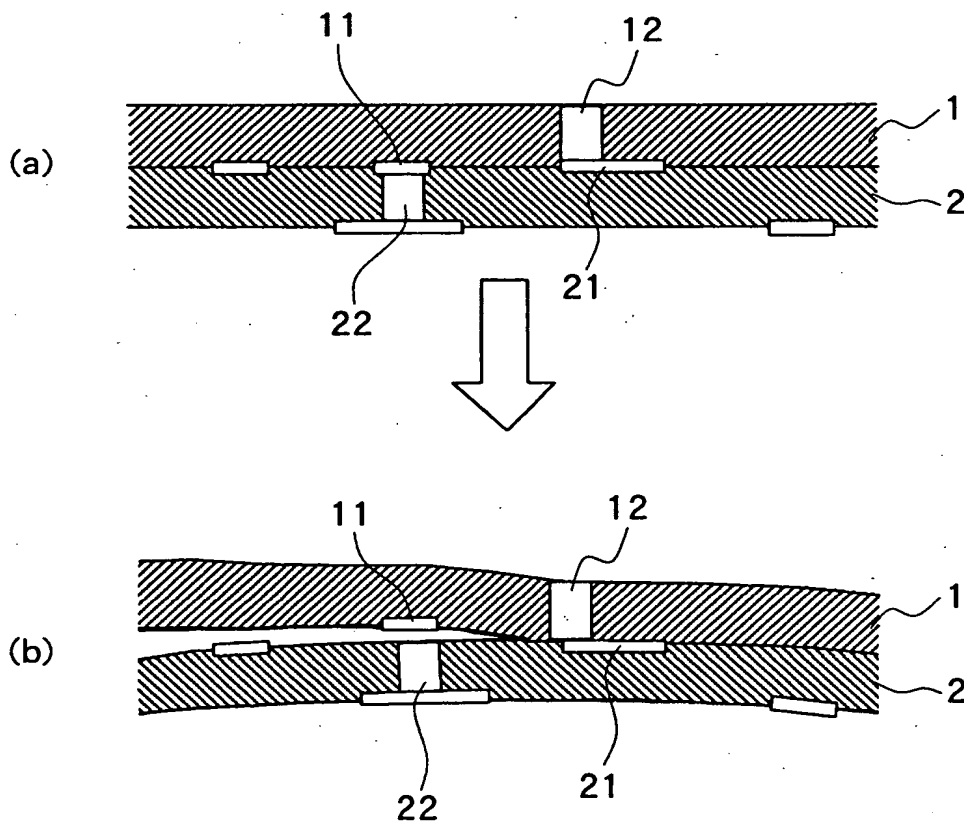
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁性体セラミック層 1 と誘電体セラミック層 2 の積層構造を有する積層型複合デバイスにおいて、焼成工程で生じる割れや剥離の問題を解決する。

【解決手段】 本発明に係る積層型複合デバイスにおいては、誘電体セラミック層 2 と接する磁性体セラミック層 3 が厚さ方向に組成が変化して、誘電体セラミック層 2 との接合面では、焼成時の収縮率が誘電体セラミック層 2 と実質的に同一の値を有している。

【選択図】 図 1

特2001-037543

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-037543
受付番号	50100204605
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 2月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 2月14日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社